

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04L 12/00

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/08798

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

17. Februar 2000 (17.02.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02016

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 34 977.7 3. August 1998 (03.08.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PREHOFER, Christian
[DE/DE]; Wengleinstrasse 7, D-81477 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, ID, US, europäisches Patent
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

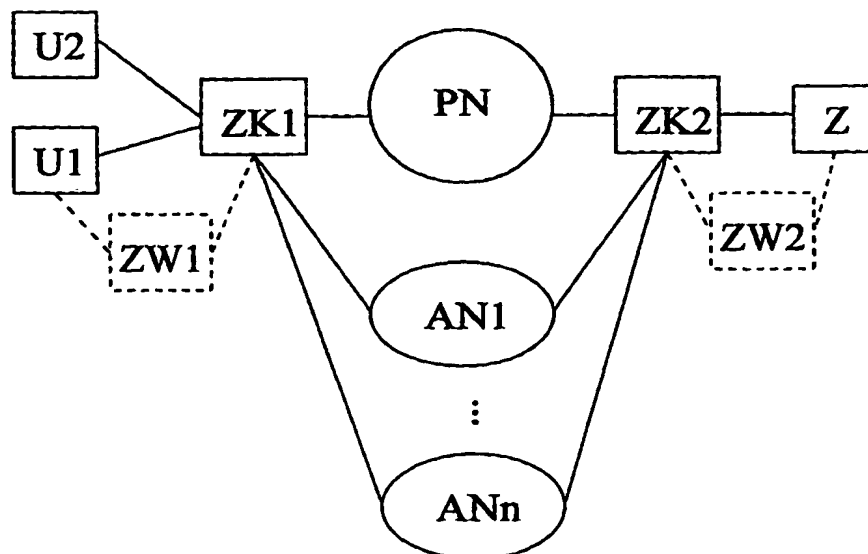
Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: METHOD FOR RE-ROUTING DATA PACKETS FROM A PACKET TRANSMITTING NETWORK TO AT LEAST ONE
OTHER NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR UMLEITUNG VON DATENPAKETEN EINES PAKETVERMITTELNDEN NETZES AUF
ZUMINDEST EIN ALTERNATIVES NETZ

(57) Abstract

According to the invention, data packets from a packet transmitting network (PN), whose transmission must exhibit a required level of performance, are routed through at least one other network (AN 1, ... ANn). In their origin nodes (U1, U2), these data packets are characterised by a binary pattern known to the access node (ZK1) which is connected directly or indirectly to the origin node by means of at least one intermediate node (ZW1), said binary pattern being recognised when the data packets arrive at the access node. Consequently, data packets characterised by said known binary pattern can be re-routed to another network.



(57) Zusammenfassung

Datenpakete eines pakervermittelnden Netzes (PN), für deren Übertragung eine geforderte Qualitätsgüte sicherzustellen ist, werden über mindestens ein alternatives Netz (AN 1, ..., ANn) geleitet. In ihren Ursprungsknoten (U1, U2) werden solche Datenpakete jeweils durch ein dem mit dem Ursprungsknoten direkt oder indirekt über wenigstens einen Zwischenknoten (ZW1) verbundenen Zugangsknoten (ZK1) bekanntes Bitmuster gekennzeichnet, das beim Eintreffen solcher Datenpakete im Zugangsknoten jeweils erkannt wird, wodurch eine Umleitung der mit dem bekannten Bitmuster gekennzeichneten Datenpakete auf ein alternatives Netz veranlaßt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Verfahren zur Umleitung von Datenpaketen eines paketvermittelnden Netzes auf zumindest ein alternatives Netz

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Umleitung von Datenpaketen eines paketvermittelnden Netzes auf zumindest ein alternatives Netz, das eine für diese Datenpakete geforderte Qualitätsgüte sicherstellt, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

In einem paketvermittelnden Netz wie z.B. dem Internet, das in der Regel aus mehreren Teilnetzen besteht, werden Datenpakete von einem Ursprungsknoten gegebenenfalls über mehrere Zwischen- und/oder Zugangsknoten der einzelnen Teilnetze zu einem Zielknoten übertragen. Die Datenpakete enthalten neben Informationen vor allem eine Zieladresse. Die Zwischen- bzw. Zugangsknoten enthalten eine sogenannte Routing-Tabelle zur Bestimmung eines Verkehrsweges, in der jeder Zieladresse eines Datenpaketes eine Zieladresse desjenigen Knotens (d.h. Zwischen- bzw. Zugangsknotens) zugeordnet ist, an den das Datenpaket weitergeleitet wird. Wenn also ein Datenpaket an einem solchen Knoten eintrifft, wird das Datenpaket an den seinem Zieladresseneintrag in der Routing-Tabelle entsprechenden Knoten weitergeleitet.

15

20

25

Die Datenübertragung in einem solchen paketvermittelnden Netz ist normalerweise verbindungslos, d.h. die Datenpakete mit identischer Ursprungs- und Zieladresse werden voneinander unabhängig transportiert, so daß weder die Reihenfolge noch eine Ablieferung der Datenpakete beim Zielknoten garantiert wird (OSI-Schicht-3-Protokoll). Daher kann auch keine Qualitätsgüte der Übertragung von Datenpaketen zwischen Ursprungs- und Zielknoten wie beispielsweise eine gewisse Bandbreite, Verzögerungszeiten und ein bestimmter Durchsatz zugesichert werden.

30

35

Insbesondere Videoübertragungsdienste (z.B. Video on Demand) und verschiedene Telefondienste (z.B. Voice over IP) erfordern im Internet eine sichere und schnelle Datenübertragung mit einer sichergestellten Qualitätsgüte.

5

In einem "Internet-Draft"-Dokument, verfaßt von K. Nichols und S. Blake, das von der Internet Engineering Task Force im Februar 1998 veröffentlicht worden ist (Internet-Seite:

10 <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-nichols-dsopdef-00.txt>), wird ein Verfahren vorgeschlagen, das eine beschleunigte Übertragung von Datenpaketen von einem Ursprungsknoten zu einem Zielknoten ermöglicht.

15 Für die besonders schnell weiterzuleitenden Datenpakete werden bestimmte Bits des sogenannten TOS-Bytes im Kopfteil eines solchen Datenpakets gesetzt. Anhand der gesetzten Bits im TOS-Byte können solche Datenpakete in verschiedene Klassen eingeteilt werden. Gemäß ihrer Klasse werden die mit den gesetzten Bits gekennzeichneten Datenpakete in den Zwischenknoten, über die solche Datenpakete vom Ursprungsknoten zum 20 Zielknoten übertragen werden, bevorzugt behandelt, wodurch vor allem eine beschleunigte Weiterleitung zum nächsten Knoten (Zwischen- oder Zielknoten) erreicht wird.

25 Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens ist darin zu sehen, daß die bevorzugte Behandlung bei der Weiterleitung der mit den gesetzten Bits gekennzeichneten Datenpakete zu erheblichen Verzögerungen bei der Weiterleitung der "normal" zu übermittelnden Datenpakete führt.

30

Außerdem müssen bei der Weiterleitung der Datenpakete in jedem Zwischenknoten nicht nur die Zieladressen sondern auch die jeweiligen TOS-Bytes berücksichtigt werden.

35 In einem weiteren "Internet-Draft"-Dokument, verfaßt von Y. Bernet, R. Yavatkar, P. Ford, F. Baker und L. Zhang, das von der Internet Engineering Task Force im März 1998 veröffent-

licht worden ist (Internet-Seite: <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-bernet-intdiff-00.txt>), wird ein Verfahren vorgestellt, das mit Hilfe des vorstehend erläuterten Verfahrens mehrere Anforderungen an das Internet auf eine garantierte Qualitätsgüte für die Übertragung von Datenpaketen in Klassen zusammenfaßt. Gemäß solch einer Klasse wird eine entsprechende Qualitätsgüte für die Übertragung von Datenpaketen sichergestellt.

10 Da eine geforderte Qualitätsgüte für die Übertragung von Datenpaketen mittels einer bevorzugten Behandlung derselben aufgrund der vorstehend erwähnten gesetzten Bits im TOS-Byte sichergestellt wird, kann dieses Verfahren auf den eingangs erläuterten Ansatz zurückgeführt werden. Daher bleiben hier
15 die schon eingangs dargelegten Nachteile bestehen.

Ein weiterer Ansatz, dem Benutzer z.B. eines Videoübertragungsdienstes eine von ihm angeforderte Bandbreite zur Übertragung von Datenpaketen bereitzustellen, wird in der US-
20 Patentanmeldung 5,732,078 beschrieben.

Darin ist eine Anordnung eines Zugangsknotens zum Internet offenbart, der durch Umleitung von Datenpaketen auf ein alternatives Netz eine vom Benutzer angeforderte Bandbreite zur
25 Übertragung von Datenpaketen sicherstellt. Hierbei wird die Umleitung der Datenpakete wie folgt vorgenommen:

Wenn ein Benutzer für die Übertragung von Datenpaketen von seiner Benutzerendeinrichtung zu einem Zielknoten eine bestimmte Bandbreite anfordert, wird von dem Zugangsknoten, an
30 dem die Benutzerendeinrichtung angeschlossen ist, eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu dem Zugangsknoten, mit dem der Zielknoten verbunden ist, über das die angeforderte Bandbreite bereitstellende alternative Netz aufgebaut.

35

Für die Umleitung der Datenpakete auf das alternative Netz, für deren Übertragung der Benutzer eine sichergestellte Band-

breite anfordert, wird schließlich in dem Zugangsknoten, an dem die Benutzerendeinrichtung angeschlossen ist, eine vorhandene Routing-Tabelle derart modifiziert, daß sie neben den jeweiligen Zieladressen der Knoten, an die Datenpakete jeweils weitergeleitet werden, zusätzlich die Ursprungsadressen der aufgrund einer vom Benutzer geforderten Qualitätsgüte umzuleitenden Datenpakete enthält.

10 Anhand der zusätzlich gespeicherten Ursprungsadresse in der Routing-Tabelle können die an einem solchen Zugangsknoten eingehenden Datenpakete danach selektiert werden, ob sie über das gewöhnliche Internet oder über das alternative Netz geleitet werden.

15 Dieses Verfahren ist sehr aufwendig, da für jede von einem Benutzer veranlaßte Übertragung von Datenpaketen mit einer geforderten Bandbreite eine eigene Verbindung über das alternative Netz aufgebaut werden muß.

20 Zusätzlich muß in jedem Zugangsknoten, an dem Benutzerendeinrichtungen von Benutzern angeschlossen sind, nach jeder von einem Benutzer veranlaßten Übertragung von Datenpaketen mit einer bestimmten Bandbreite die Routing-Tabelle modifiziert werden.

25 Als ein weiterer Aufwand ist zu berücksichtigen, daß alle an einem solchen Zugangsknoten eingehenden Datenpakete nach ihrer Ursprungsadresse untersucht werden, anhand der eine Umleitung auf das alternative Netz veranlaßt werden kann.

30 Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art dahingehend zu entwickeln, daß es mit möglichst geringem Aufwand und mit möglichst geringfügigen Auswirkungen auf seine
35 Umgebung durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Das Prinzip der Erfindung besteht darin, daß Datenpakete eines paketvermittelnden Netzes, für deren Übertragung zwischen ihrem Ursprungsknoten und ihrem Zielknoten eine bestimmte Qualitätsgüte gefordert ist, auf zumindest ein alternatives Netz umzuleiten, das eine solche geforderte Qualitätsgüte sicherstellt. Erfindungsgemäß wird diese Umleitung dadurch erreicht, daß die über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpakete in ihrem Ursprungsknoten jeweils durch ein mit dem Ursprungsknoten direkt oder indirekt über wenigstens einen Zwischenknoten verbundenen Zugangsknoten bekanntes Bitmuster gekennzeichnet werden. Beim Eintreffen solcher Datenpakete in einem solchen Zugangsknoten werden die bekannten Bitmuster jeweils erkannt, wodurch eine Umleitung der mit den bekannten Bitmuster gekennzeichneten Datenpakete auf ein alternatives Netz veranlaßt wird.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß die in einem mit einem solchen Ursprungsknoten verbundenen Zugangsknoten vorhandene Tabelle zur Bestimmung der Verkehrswege (Routing-Tabelle) von laufenden Modifikationen für die Umleitung der Datenpakete, für deren Übertragung eine bestimmte Qualitätsgüte gefordert ist, unberührt bleibt.

Weiterhin hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn Datenpakete nur in dem mit einem Ursprungsknoten verbundenen Zugangsknoten nach dem bekannten Bitmuster untersucht werden müssen.

Die Erfindung zeichnet sich zusätzlich dadurch aus, daß durch die Umleitung der Datenpakete, für deren Übertragung eine geforderte Qualitätsgüte sicherzustellen ist, mit Hilfe der erfindungsgemäß einfachen Selektierung nach einem bekannten Bitmuster der Verkehrsfluß des gewöhnlichen paketvermittelnden Netzes nicht beeinträchtigt wird.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

- 5 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die von einem Ursprungsknoten her eintreffenden Datenpakete in eine mit dem Ursprungsknoten direkt oder indirekt verbundenen Zugangsknoten durch ein Filter auf ein dem Zugangsknoten bekanntes Bitmuster überprüft. Wenn ein bekanntes Bitmuster erkannt wurde, dann wird die Umleitung der mit einem
10 solchen Bitmuster gekennzeichneten Datenpakete auf ein alternatives Netz veranlaßt. Dieses Vorgehen ist vor allem deshalb günstig, weil nicht mehr alle an dem Zugangsknoten eingehenden Datenpakete sondern nur noch eine wesentlich geringere
15 Anzahl an Datenpaketen, nämlich die von einem Ursprungsknoten herkommen, auf das bekannte Bitmuster untersucht werden müssen. Außerdem wird dadurch vermieden, daß Datenpakete, die vom Zielknoten zurück an den Ursprungsknoten beispielsweise zum Zwecke einer Bestätigung gesendet werden, auf das alternative Netz umgeleitet werden, wodurch die Datenpakete ungewollt im Kreis herumgeschickt werden.
20

- Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Funktion des Filters in einem solchen Zugangsknoten vorhandenen Tabelle zur Bestimmung der Verkehrswege
25 (Routing-Tabelle) integriert ist. Dies geschieht durch einen zusätzlichen Eintrag der bekannten Bitmuster, die eine Umleitung eines mit einem solchen Bitmuster gekennzeichneten Datenpaketes auf ein alternatives Netz herbeiführen können. Dadurch, daß bei der Integration der Funktion des Filters in
30 die Routing-Tabelle bereits vorhandene Speicherstrukturen ausgenutzt werden können, verringert sich der Implementierungsaufwand eines solchen Filters erheblich.

- 35 Gemäß einer nützlichen Weiterbildung der Erfindung befindet sich ein solches bekanntes Bitmuster im Kopfteil eines über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpaketes. Dadurch kön-

nen die Datenpakete gezielt und somit schnell nach dem bekannten Bitmuster untersucht werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet gemäß einer Weiterbildung zur Kennzeichnung der über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpakete jeweils dasselbe Bitmuster unabhängig von der jeweils geforderten Qualitätsgüte. Dadurch wird die Untersuchung solcher Datenpakete auf ein bekanntes Bitmuster erheblich vereinfacht. Außerdem werden die Datenpakete, für deren Übertragung jeweils eine unterschiedliche Qualitätsgüte gefordert ist, zu einer Klasse zusammengefaßt, so daß das alternative Netz für die Übertragung dieser Datenpakete nur eine der geforderten Qualitätsgüten bereitstellen muß.

Alternativ zu der vorstehend genannten Weiterbildung können die Ursprungsknoten zur Kennzeichnung solcher Datenpakete auch unterschiedliche Bitmuster verwenden, die der jeweils geforderten Qualitätsgüte entsprechen. Das hat den Vorteil, daß solche Datenpakete in Klassen gemäß ihrer geforderten Qualitätsgüte eingeteilt werden können. Somit kann das alternative Netz die einer Klasse entsprechende Qualitätsgüte für die Übertragung von Datenpaketen bereitstellen.

Im Zusammenhang mit der vorstehend erläuterten Weiterbildung sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß jedes erkannte Bitmuster eines Datenpaketes eine Umleitung desselben auf ein dem Bitmuster entsprechendes alternatives Netz mit einer geforderten Qualitätsgüte herbeiführt. Mit anderen Worten, Datenpakete einer Klasse werden auf eines der möglichen alternativen Netze umgeleitet, das dem Bitmuster der Klasse entspricht und das die von der Klasse geforderte Qualitätsgüte bereitstellt.

Alternativ zu der vorstehend erwähnten Ausgestaltung der Erfindung kann jedes erkannte Bitmuster eines Datenpaketes eine Umleitung desselben auf ein einziges alternative Netz herbei-

führen, das die Qualitätsgüte sicherstellt, die dem Bitmuster und somit der Klasse der Datenpakete entspricht.

Die vorstehend dargestellten Weiterbildungen zur Einteilung
5 der Datenpakete in Klassen entsprechend der geforderten Qualitätsgüte bietet den Vorteil, daß ein alternatives Netz nicht explizit für jede vorzunehmende Übertragung von Datenpaketen die jeweils geforderte Qualitätsgüte bereitstellen muß.

10

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann nach Erkennen eines solchen Bitmusters eines über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpaketes in einem solchen Zugangsknoten die Umleitung des Datenpaketes auf ein alternatives Netz verhindert werden, dann wenn das alternative
15 Netz nicht die dem Bitmuster entsprechende Qualitätsgüte bereitstellen kann. Auf diese Weise kann ein solcher Zugangsknoten die zu einer Überlast führenden Datenpakete vor einem solchen alternativen Netz abwehren.

20

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Ursprungsknoten, der Datenpakete zu senden beabsichtigt, eine Nachricht bezüglich der über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpakete über das paketvermittelnde Netz an seinen Zielknoten übermittelt und gegebenenfalls eine Bestätigung vom Zielknoten erwartet. Dadurch wird ein gesicherter Verbindungsaufbau einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen dem Ursprungs- und dem Zielknoten erreicht.

30

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der mit einem solchen Ursprungsknoten direkt oder indirekt verbundene Zugangsknoten eine Nachricht bezüglich der vom Ursprungsknoten geforderten, sicherzustellenden Qualitätsgüte an die Netzknoten eines alternativen Netzes sendet und gegebenenfalls eine Bestätigung von diesen erwartet. Diese Vorgehensweise dient der zuverlässigen Bereitstellung der gefor-
35

dernten Qualitätsgüte durch die Netzknoten des alternativen Netzes.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann darin gesehen werden, daß das Verfahren auf eine Netzkonstellatation angewendet wird, bei der ein solches alternatives Netz dadurch gebildet wird, daß mindestens ein logischer Kanal des paketvermittelnden Netzes für die mit ei-
10 ner sichergestellten Qualitätsgüte zu übertragenden Datenpakete reserviert wird. D.h. ein alternatives Netz besteht aus einem oder mehreren logischen Kanälen des paketvermittelnden Netzes. Dies stellt eine besonders kostengünstige Lösung dar, da dadurch zusätzliche Verbindungsleitungen für das alternative Netz eingespart werden.

15

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert.

20 Die Figur deutet einen Ausschnitt eines Kommunikationsnetzes an, auf das das erfindungsgemäße Verfahren beispielhaft angewendet werden kann.

Dementsprechend sind in der Figur zwei Ursprungsknoten U1, U2 mehrerer denkbarer Ursprungsknoten und einer von vielen mög-
25 lichen Zielknoten Z gezeigt. Die beiden Ursprungsknoten U1, U2 sind mit einem Zugangsknoten ZK1 und der Zielknoten Z mit einem Zugangsknoten ZK2 direkt oder indirekt jeweils über einen oder mehrere Zwischenknoten ZW1, ZW2 verbunden, wie es in der Figur durch den zwischen U1 und ZK1 gestrichelt gezeichneten Zwischenknoten ZW1 und den zwischen ZK2 und Z gestri-
30 chelt gezeichneten Zwischenknoten ZW2 angedeutet ist. Die Zugangsknoten ZK1 und ZK2 gehören zu einem paketvermittelnden Netz PN und bilden zugleich jeweils einen Zugang zu einem oder mehreren alternativen Netzen AN1 bis ANn. Ein solches
35 paketvermittelndes Netz könnte beispielsweise das Internet, innerhalb dem Datenpakete vorwiegend variabler Länge übermittelt, oder auch ein ATM-Netz (Asynchronous Transfer Mode)

sein, innerhalb dem üblicherweise Datenpakete fester Länge (ATM-Zellen) transportiert werden. Ein solches alternatives Netz kann unter der Voraussetzung, daß es für die Datenübertragung eine geforderte Qualitätsgüte sicherstellt, von einem beliebigen Netztyp beispielsweise einem leitungsvermittelnden Netz, einem paketvermittelnden Netz oder einem ATM-Netz gebildet werden. Auch kann ein solches alternatives Netz aus mindestens einem logischen Kanal des paketvermittelnden Netzes PN bestehen.

10

Normalerweise werden von den Ursprungsknoten entweder direkt (z.B. von U2 aus) oder indirekt (z.B. von U1 aus) über ein oder mehrere Zwischenknoten z.B. ZW1 Datenpakete zu einem Zugangsknoten z.B. ZK1 zum paketvermittelnden Netz PN gesendet. Von dem Zugangsknoten werden sie über das paketvermittelnde Netz zu einem anderen Zugangsknoten z.B. ZK2 und von dort entweder direkt oder über ein oder mehrere Zwischenknoten z.B. ZW2 zu einem Zielknoten Z gesendet. Ebenso ist eine Übertragung von Datenpaketen in umgekehrter Richtung, also mit dem Zielknoten als Ursprungsknoten und mit dem Ursprungsknoten als Zielknoten, denkbar.

15

Im Hinblick auf das gesamte Kommunikationsnetz können die angegebenen Ursprungsknoten und der Zielknoten jeweils als Zwischenknoten oder Endknoten des Kommunikationsnetzes aufgefaßt werden. Solche Endknoten können dabei als Rechner eines Dienstbieters oder als ein Datenendgerät eines Benutzers angesehen werden.

25

In dem vorliegenden Beispiel möchte ein Benutzer mit seinem Datenendgerät z.B. U1 einen Internetdienst z.B. Video on Demand von einem Rechner z.B. Z eines Dienstbieters erhalten. Für die Übertragung von Datenpaketen eines solchen Dienstes muß netzseitig eine gewisse Qualitätsgüte in Form einer bestimmten Bandbreite sichergestellt werden. Durch Umleitung der zu einem solchen Dienst gehörenden Datenpakete auf ein die geforderte Qualitätsgüte sicherstellendes alternatives

30

35

Netz kann die für den Dienst notwendige Bandbreite bereitgestellt werden.

Demnach wird vom Ursprungsknoten z.B. U1 eine Nachricht direkt oder indirekt über zumindest einen Zwischenknoten z.B. ZW1 an den Zugangsknoten ZK1 gesendet, die eine Anforderung der Form Umleitung von Datenpaketen, für deren Übertragung eine bestimmte Qualitätsgüte z. B. Bandbreite gefordert ist, beinhaltet. Der Zugangsknoten übermittelt in Form einer Nachricht das Bitmuster, mit der die auf das alternative Netz zu leitenden Datenpakete gekennzeichnet werden, an den Ursprungsknoten U1 und bestätigt zusätzlich die von dem Ursprungsknoten U1 gesendete Nachricht mit der Anforderung. Außerdem sendet der Zugangsknoten eine Nachricht bezüglich der vom Ursprungsknoten geforderten Qualitätsgüte an die in der Figur nicht gezeigten Netzknoten eines alternativen Netzes z.B. AN1 und wartet gegebenenfalls auf deren Bestätigung. Der Ursprungsknoten U1 kennzeichnet die Datenpakete, die mit einer sichergestellten Qualitätsgüte über das alternative Netz übertragen werden sollen, mit dem vom Zugangsknoten erhaltenen Bitmuster.

Alternativ dazu kann dem Ursprungsknoten U1 ein solches Bitmuster gemäß einer entsprechenden Implementierung bekannt sein, ohne daß ihm es zuvor von dem Zugangsknoten mitgeteilt werden muß. Ein solches Bitmuster befindet sich normalerweise im Kopfteil eines solchen Datenpaketes. Im Zusammenhang mit dem Internet ist das Bitmuster im sogenannten TOS-Byte zu finden.

30

Bevor nun der Ursprungsknoten U1 die Datenpakete, für deren Übertragung eine geforderte Qualitätsgüte sicherzustellen ist und diese daher über ein alternatives Netz zu leiten sind, in Richtung des Zugangsknotens sendet, ist es möglich, daß der Ursprungsknoten an seinem Zielknoten Datenpakete über das gewöhnliche paketvermittelnde Netz PN eine Nachricht bezüglich

35

der über das alternative Netz zu leitenden übermittelt und gegebenenfalls eine Bestätigung vom Zielknoten erwartet.

- Im Zugangsknoten werden die vom Ursprungsknoten U1 her ein-
5 treffenden Datenpakete mittels eines in der Figur nicht dar-
gestellten Filters auf das Bitmuster überprüft. Die Datenpa-
kete, bei denen das Bitmuster erkannt wurde, werden auf das
alternative Netz umgeleitet. Alternativ dazu kann die Funkti-
on des Filters in die im Zugangsknoten vorhanden zu denkende
10 Routing-Tabelle integriert werden, indem in die Routing-Ta-
belle zusätzlich die Bitmuster eingetragen werden, die eine
Umleitung eines mit dem Bitmuster gekennzeichneten Datenpake-
tes auf das alternative Netz herbeiführen.
- 15 Parallel zu dem vorstehend geschilderten Szenario bezüglich
des Ursprungsknotens U1 kann das gleiche Szenario durch einen
oder mehrere weitere Ursprungsknoten z.B. U2 angestoßen wer-
den.
- 20 Hierbei verwendet der Ursprungsknoten U2 zur Kennzeichnung
der Datenpakete, die über ein alternatives Netz z.B. ANn ge-
sendet werden sollen, möglicherweise das gleiche Bitmuster
unabhängig von der jeweils geforderten Qualitätsgüte. Alter-
nativ dazu kann der Ursprungsknoten U2 ein Bitmuster zur
25 Kennzeichnung der über das alternative Netz zu leitenden Da-
tenpakete benutzen, das der geforderten Qualitätsgüte ent-
spricht.
- Auf diese Weise können die von unter Umständen mehreren Ur-
30 sprungsknoten in Richtung des Zugangsknotens gesendeten Da-
tenpakete in Klassen gemäß der für ihre Übertragung geforder-
ten Qualitätsgüte zusammengefaßt werden.
- Für den Fall, daß die im Zugangsknoten umzuleitenden Datenpa-
35 kete auf mehrere alternative Netze umgeleitet werden können,
wird jedes alternative Netz ein Bitmuster bestimmt. Auf diese
Weise können die Datenpakete auf ein dem Bitmuster entspre-

chendes alternatives Netz, das die geforderte Qualitätsgüte sicherstellt, umgeleitet werden.

- 5 Wenn nur ein alternatives Netz zur Umleitung der mit einem Bitmuster gekennzeichneten Datenpakete zur Verfügung steht, kann die vom alternativen Netz sicherzustellende Qualitätsgüte gemäß dem Bitmuster der gekennzeichneten Datenpakete bereitgestellt werden.
- 10 Der Zugangsknoten kann den Datenpaketen, die mit einem Bitmuster gekennzeichnet sind, das nicht der vom alternativen Netz bereitgestellten Qualitätsgüte entspricht, die Umleitung auf das alternative Netz verwehren.
- 15 Voneinander unabhängige Aktionen der vorstehend geschilderten Szenarien können auch in beliebiger Reihenfolge ablaufen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Umleitung von Datenpaketen eines paketvermittelnden Netzes (PN) auf zumindest ein alternatives Netz (AN1, ..., ANn), das eine für diese Datenpakete geforderte Qualitätsgüte sicherstellt, wobei das paketvermittelnde und das zumindest eine alternative Netz Teilnetze eines Kommunikationsnetzes bilden, das aus mindestens einem Ursprungsknoten (U1, U2) und mindestens einem Zielknoten (Z) besteht, die jeweils direkt oder indirekt über wenigstens einen Zwischenknoten (ZW1, ZW2) mit einem Zugangsknoten (ZK1, ZK2) verbunden sind, der eine Verbindung sowohl zum paketvermittelnden als auch zu einem alternativen Netz herstellen kann, und zwischen denen (U1, U2; Z) Datenpakete übertragen werden können, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpakete in ihrem Ursprungsknoten jeweils durch ein dem mit dem Ursprungsknoten direkt oder indirekt über wenigstens einen Zwischenknoten (ZW1) verbundenen Zugangsknoten (ZK1) bekanntes Bitmuster gekennzeichnet werden, das beim Eintreffen solcher Datenpakete im Zugangsknoten jeweils erkannt wird, wodurch eine Umleitung der mit dem bekannten Bitmuster gekennzeichneten Datenpakete auf ein alternatives Netz veranlaßt wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in einem solchen Zugangsknoten ein Filter die von einem Ursprungsknoten her eintreffenden Datenpakete auf ein dem Zugangsknoten bekanntes Bitmuster überprüft und wenn ein bekanntes Bitmuster erkannt wurde, die Umleitung der mit diesem Bitmuster gekennzeichneten Datenpakete auf ein alternatives Netz veranlaßt.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der mit einem solchen Ursprungsknoten direkt oder indirekt über wenigstens einen Zwischenknoten verbundene Zugangsknoten eine Tabelle zur Bestimmung der Verkehrswege enthält, in die die Funktion

15

des Filters integriert ist, indem sie zusätzlich die Bitmuster beinhaltet, die eine Umleitung eines mit einem solchen Bitmuster gekennzeichneten Datenpaketes auf ein alternatives Netz herbeiführen können.

5

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein solches Bitmuster im Kopfteil eines über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpaketes befindet.

10

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von sämtlichen Ursprungsknoten das gleiche Bitmuster unabhängig von der jeweils geforderten Qualitätsgüte verwendet wird.

15

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß von den Ursprungsknoten die der jeweils geforderten Qualitätsgüte entsprechenden Bitmuster verwendet werden.

20

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes erkannte Bitmuster eines Datenpaketes eine Umleitung desselben auf ein dem Bitmuster entsprechendes alternatives Netz mit einer bestimmten Qualitätsgüte herbeiführt.

25

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes erkannte Bitmuster eines Datenpaketes eine Umleitung desselben auf ein alternatives Netz mit einer dem Bitmuster entsprechenden Qualitätsgüte herbeiführt.

30

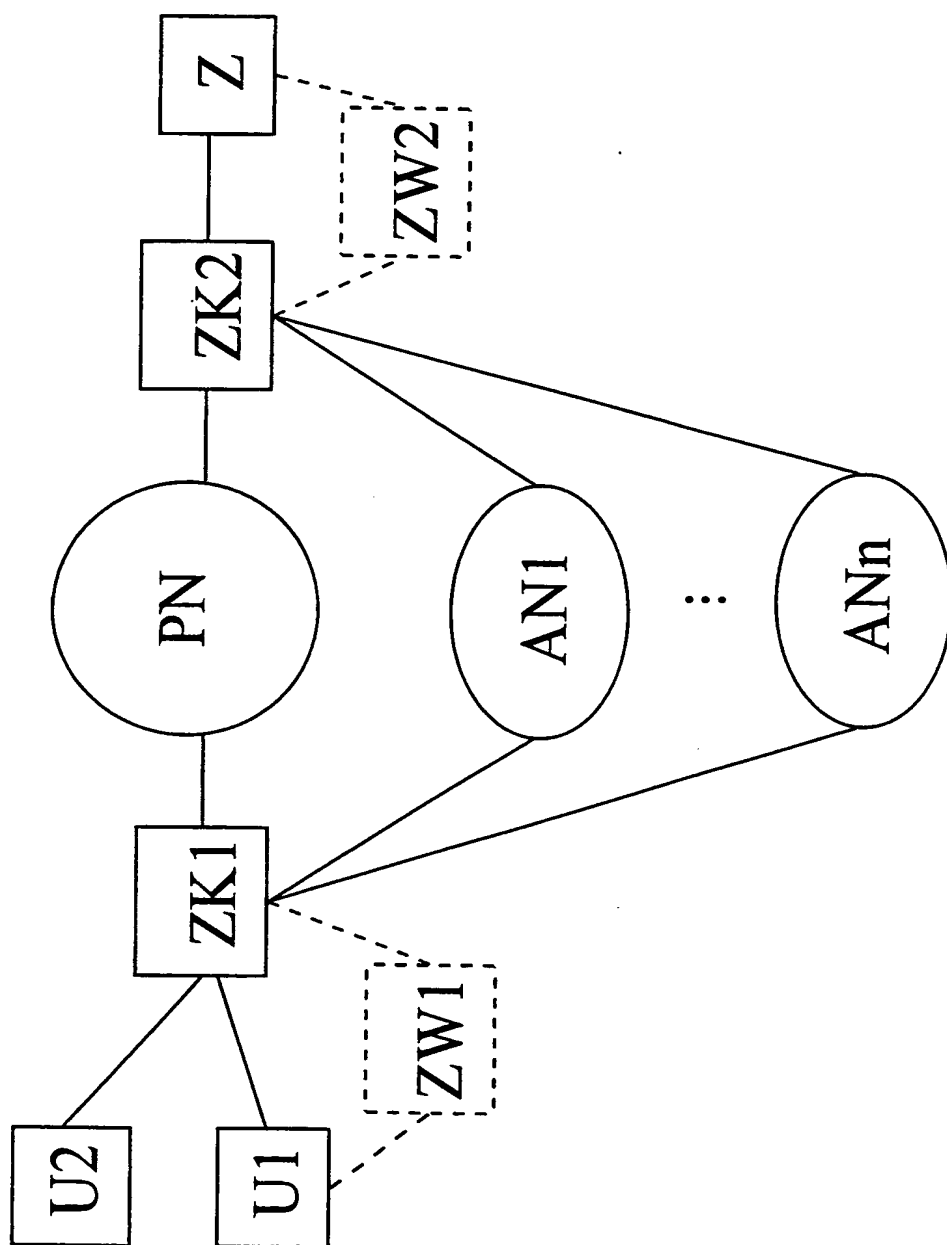
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erkennen eines solchen Bitmusters eines über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpaketes in einem solchen Zugangsknoten die Umleitung des Datenpaketes auf ein alternatives Netz verhindert

35

werden kann, wenn das alternative Netz nicht die dem Bitmuster entsprechende Qualitätsgüte bereitstellen kann.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ursprungsknoten, der Datenpakete zu senden beabsichtigt, an seinen Zielknoten eine Nachricht bezüglich der über ein alternatives Netz zu leitenden Datenpakete über das paketvermittelnde Netz übermittelt und gegebenenfalls eine Bestätigung
10 vom Zielknoten erwartet.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der mit einem solchen Ursprungsknoten direkt oder indirekt über wenigstens
15 einen Zwischenknoten verbundene Zugangsknoten eine Nachricht bezüglich der vom Ursprungsknoten geforderten, sicherzustellenden Qualitätsgüte an die Netzknoten eines solchen alternativen Netzes sendet und gegebenenfalls eine Bestätigung von diesen erwartet.
- 20
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß es auf eine Netzkonstellation angewendet wird, bei der ein solches alternatives Netz dadurch gebildet wird, daß mindestens ein logischer Kanal des paketvermittelnden Netzes für die mit einer
25 sichergestellten Qualitätsgüte zu übertragenden Datenpakete reserviert wird.

1/1



This Page Blank (uspto)